台灣的蘭花疫病

安寶貞

台灣省農業試驗所嘉義分所

摘　　要

本省有多種蘭花受疫病菌嚴重肆虐，尤其在潮濕且管理不佳之花園中，蘭花疫病之發生十分嚴重。目前已發現罹患疫病之蘭花種類包括：大蕙蘭（虎頭蘭），小蕙蘭（報歲蘭、四季蘭、素心蘭、九華蘭、春蘭等）、蝴蝶蘭、嘉德麗蘭、春、秋石斛蘭、文心蘭、萬代蘭、拖鞋蘭、及紅鶴蘭等。自罹病蘭花組織上分離得到之疫病菌爲 *Phytophthora parasitica* 及 *P. palmivora* 兩種。蘭花疫病之病徵可大別爲三類，蝴蝶蘭、石斛蘭、文心蘭、及拖鞋蘭等被害時，葉片、花器、偽莖、及新芽等部位在初染病時出現水浸狀斑點，而後病斑擴大，除花器褪色凋謝外，罹病部位呈暗綠色或淡褐色，組織雖然腐敗，有時仍十分堅硬，且不會被水解而潰爛，亦無惡臭氣味產生，但病勢會向上下部位蔓延擴展，造成葉片黃化脫落與全株萎凋枯死；而嘉德麗蘭以新芽、偽莖較常染病，罹病部位之初期病徵亦爲水浸狀，但後期組織黑腐，呈暗褐色或黑褐色，病害並會向地上部位及葉片蔓延，導致全株萎凋枯死；而蕙蘭屬以地下偽球莖與新芽爲主要受害部位，組織褐變，病害向根系與地上葉片蔓延，造成黃葉萎凋與全株死亡。蘭花在幼苗期極爲感病，全株均可被疫病菌侵染；成株開花後，以幼嫩部位較爲感病。接種實驗顯示，不經傷痍處理，疫病菌可直接侵入各種蘭花之花器、新芽與心葉，以及文心蘭與石斛蘭之葉片；但侵染大部分寄主花卉的成熟葉片、偽莖部或根系時，則需要傷口。蘭花在分株時，病原菌極易自切口侵入；而風雨造成之傷口，亦爲疫病菌之主要入侵途徑。除蝴蝶蘭疫病外，其餘十三種蘭花疫病，有的雖有記錄但未完成柯霍氏法則以確定病因，有的僅在年會上提及，均尚未在台灣詳細報導過。

（關鍵字：蘭花、疫病、*Phytophthora parasitica, P. palmivora.*）

緒　　言

蘭花 (Orchids) 泛指屬於蘭科 (Orchidaceae) 之草本植物，是植物界之最大宗。而有觀賞價值之蘭花或因花朵嬌艷嫵媚與壽命長久，成爲重要之盆花與切花；或因葉色變異與植株優美典雅，成爲名貴之藝蘭。由於蘭花的品種極多，各適應不同之風土氣候，台灣的山間叢林亦爲某些蘭花之原產地[6]。而本省氣候亦因適合多種著名蘭花之生長，各地有爲數不少之蘭園與研究機構，悉心進行蘭花之培育與研究工作。

有關蘭花之傳染性病害，在本省有記錄的並不多[9]，有正式完整報告的則更少，常見的包括軟腐病（以上爲細菌性病害）、灰黴病、炭疽病、疫病（以上爲眞菌性病害）及病毒病害。其他尚未發表的則有白絹病，與 *Pythium* spp.，*Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp.，及線蟲等引起之病害。關於蘭花疫病方面（圖一），研究最爲完善的首推蝴蝶蘭疫病[2,3,4,5,8]，其他蘭花屬的疫病均尚未經正式詳盡之報導，目前有記載或已知受疫病菌危害之蘭花屬（表一）尚包括：石

表一、危害本省蘭花之疫病菌

Table 1. Species of *Phytophthora* infected orchids in Taiwan

Orchid species	*Phytophthora* speceis	Auther and citation
Phalaenopsis spp.（蝴蝶蘭）	*P. palmivora* A1, A2	Chen & Hsien, 1978
	P. parasitica A2, A1	Chen & Hsien, 1978
Cattleya spp.（嘉德麗蘭）	*P. palmivora* A1, A2	Chen, 1978
		Ann & Ko, 1990
Dendrobium spp.（春石斛）	*P. parasitica* A2	Ann & Ko, 1990
	P. palmivora A1	Ann, unpublished
D. phalaenopsis（秋石斛）	*P. parasitica* A2	Ho, 1990
狐狸尾蘭	*Phytophthora* sp.	Young, unpublished
Vanda sp.（萬代蘭）	*P. palmivora*	Chen, 1978
Oncidium spp.（文心蘭）	*P. palmivora* A1	Ann, 1993
Paphiopedilum sp.（拖鞋蘭）	*P. palmivora* A1	Ann, unpublished
Phaius sp.（紅鶴蘭）	*P. palmivora* A1	Ann, unpublished
Cymbidium sp.（虎頭蘭，大蕙蘭）	*P. palmivora*	Chen, 1978
小蕙蘭（國蘭）		
C. sinense（報歲蘭）	*P. parasitica* A2	Ann, 1993
C. rubrigemmum（四季蘭）	*P. parasitica* A2	Ann, 1993
C. ensifolium（觀音素心蘭）	*P. parasitica* A2	Ann, 1993
C. oiwakensis（九華蘭，追分蘭）	*P. palmivora* A1	Ann & Ko, 1990
C. formosanum（春蘭）	*P. palmivora* A1	Ann, unpublished

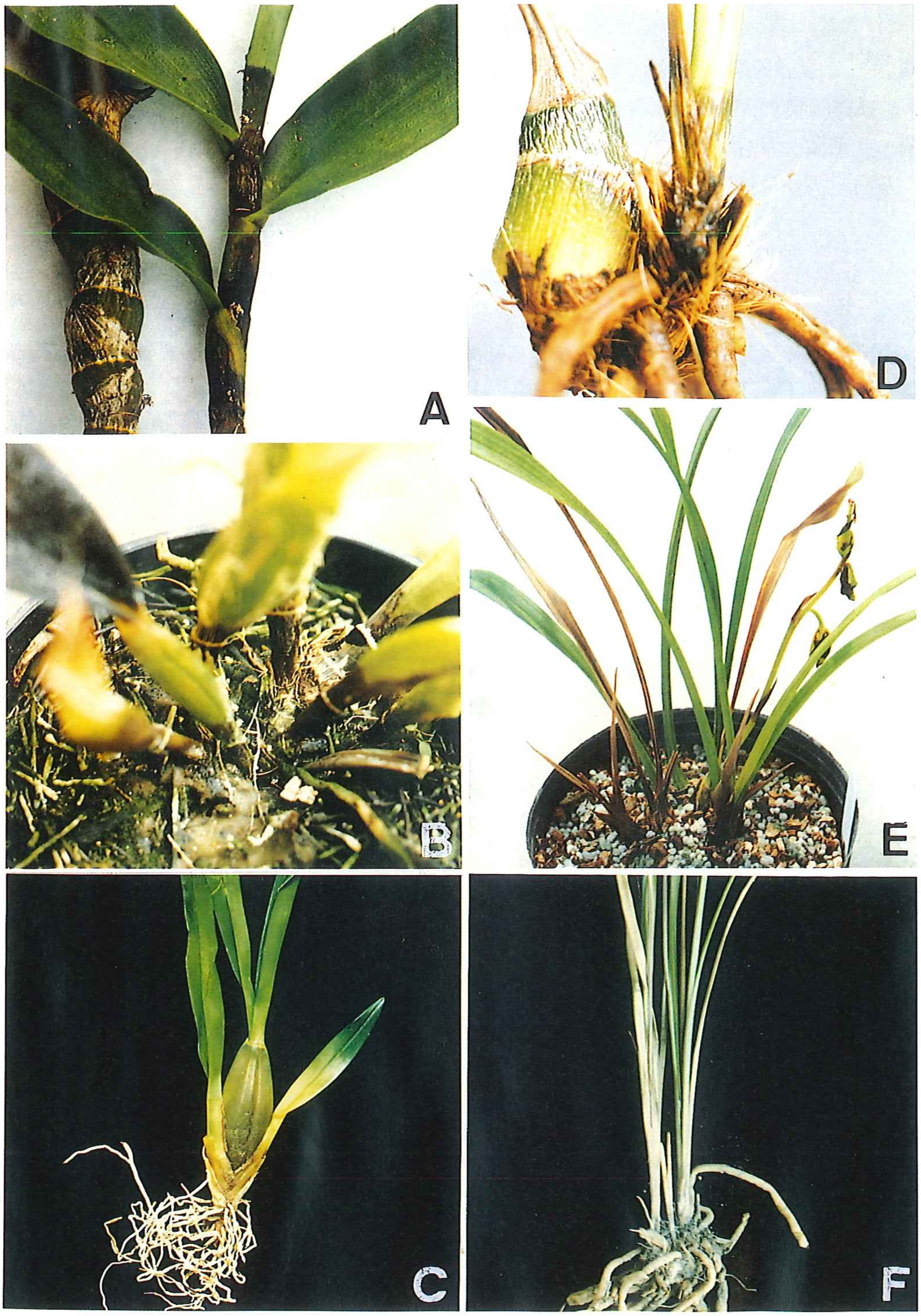
斛蘭[1,13]、嘉德麗蘭[3]、萬代蘭[3]、文心蘭[7]、拖鞋蘭（未發表）、虎頭蘭[3]、紅鶴蘭（未發表）、狐狸尾蘭（楊秀珠，未發表）、及小蕙蘭（*Cynbidium* spp.）（包括：報歲蘭、四季蘭、素心蘭、九華蘭、及春蘭等）[1,7, 或未發表]。茲將作者所知之重要蘭花疫病、致病疫病菌之特性與生態、及防治方法分述於下：

危害本省蘭花之疫病菌的特性

將擬似受疫病菌危害之蘭花罹病組織自田間採回，沿病斑處切取約 8 × 8 mm 之小片段。病組織經 0.5 % NaClO 溶液表面消毒三分鐘，以衛生紙吸乾水份，放置於 5 % CV−8 選擇性培養基上[17]，置於 24 ℃下，以分離可疑疫病菌。於分離後第二天開始，菌絲即陸續自病組織長出。切取前端菌絲，移植於新鮮之 5 % V−8 瓊脂。分離之菌並經單游走子分離後，依疫病菌之分類文獻[22,23]，予以鑑定之。分離之菌株並分別與 *P. parasitica* 之 A^1 型菌株 P991 及 A^2 型菌株 P731 對峙培養，以測定其配對型 (Mating type)。並利用 Ko 氏發展之夾膜 (Nuclepore membrane) 方法，測定各菌株經由化學刺激自我形成之卵胞子 (Oospores) 的大小，及 Sexuality type[15,16]。

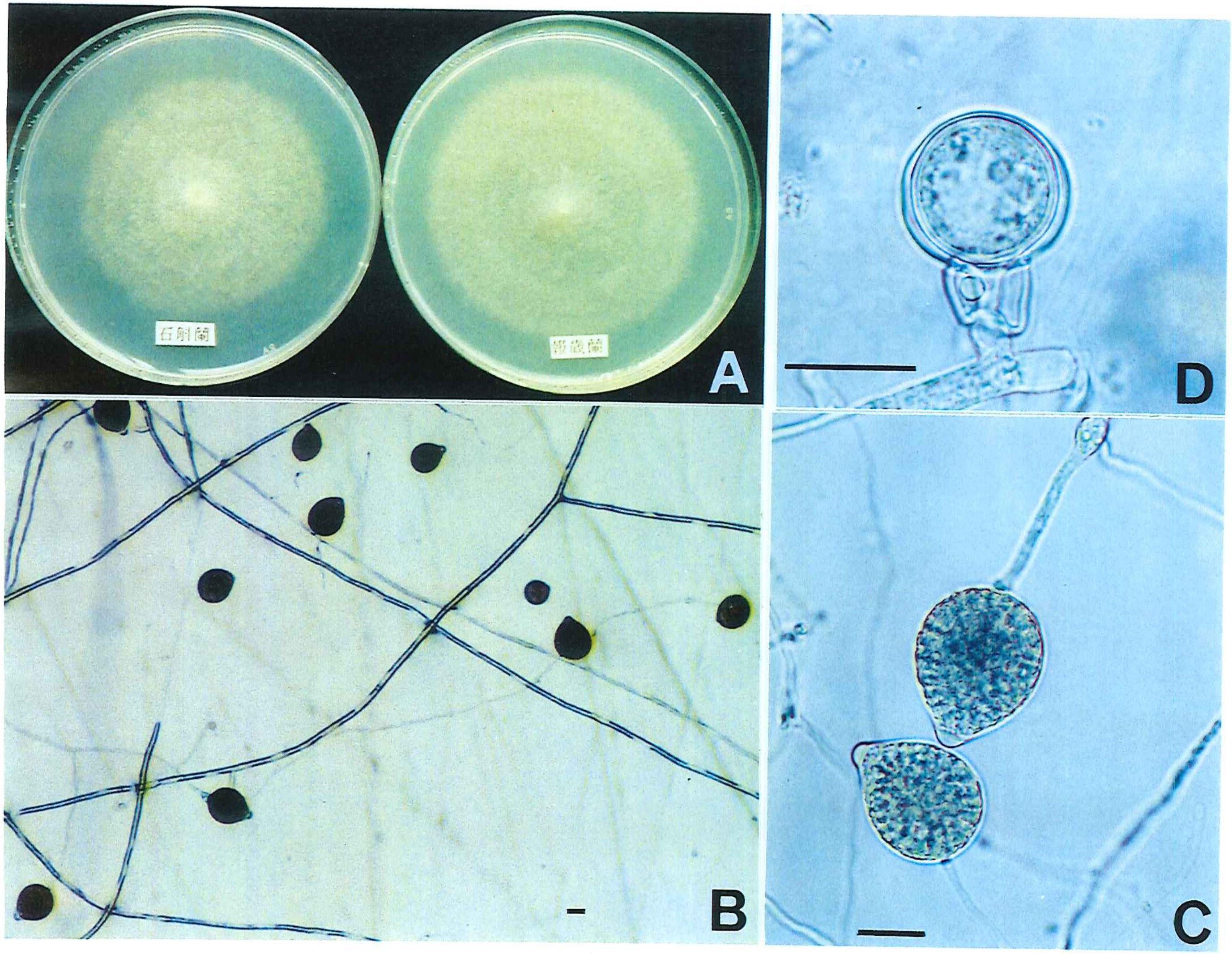
分離到的疫病菌有兩種，包括 *P. parasitica Dastur* (= *P. nicotianae* Breda de Haan) 與 *P. palmivora* (Bulter) Bulter。危害洋蘭之疫病菌以 *P. palmivora* 爲主，寄主包括蝴蝶蘭 (*Phalaenopsis* spp.)、石斛蘭 (*Dendrobium* spp.)、嘉德麗蘭 (*Cattleya* spp.)、文心蘭 (*Oncidium* sp.)、拖鞋蘭 (*Paphiopedilum* sp.)、萬代蘭 (*Vanda* sp.)、虎頭蘭（東亞蘭、喜姆比蘭、新美娘蘭）(*Cymbidium* spp.)、及紅鶴蘭（鶴頂蘭）(*Phaius*) 等，其中虎頭蘭和萬代蘭疫病爲陳際松所發現[3]，作者並未分離；而 *P. parasitica* 則僅自罹病之蝴蝶蘭與石斛蘭上檢定出；其中楊秀珠發現之狐狸尾蘭疫病，則未說明由何種疫病菌引起。感染國蘭（小蕙蘭）之疫病菌，被分離到的主要爲 *P. parasitica*，被害之品種包括報歲蘭 (*Cymbidium sinense* Willd)、素心蘭 (*C. ensifolium* Swartz)、及四季蘭 (*C. rubrigemmum* Hay.)；而危害春蘭 (*C. formosanum* Hay.) 和九華蘭 (*C. oiwakensis* Hay.) 的疫病菌是 *P. palmivora*。

危害本省蘭花之疫病菌菌株，經鑑定均屬典型 (Typical type) 之 *P. parasitica*[21] 或 *P. palmivora*[22]，因而甚易辨認。而兩種疫病菌之間的特性差異亦甚大，區別容易（圖二、三，表二）。P. parasitica 菌株在 5 % CV−8 瓊脂上生長時，有少量氣中菌絲，菌落白色並具嵌紋點狀斑紋（圖二−A)。菌絲可在 12 ～ 36 ℃下生長，最適生長溫度爲 24 ～ 30 ℃（表二）。本菌在 5 % V−8 瓊脂上較不易形成胞囊 (Sporangia)，或形成之胞囊甚少，但將菌絲塊移入無菌水中光照，或經鹽液 (Mineral solution) 漂洗[14]，即會產生大量胞囊。胞囊著生方式爲單合軸 (Simple sympodium)，胞囊暗褐色，圓形、卵圓形，兩側大都不對稱，不易脫落，有顯著之乳頭狀突起 (Papilla)，少數胞囊具雙乳頭突起。胞囊之形態與大小列於圖二與表二，胞囊之長寬比值 (L/B) 較小，平均約在 1.2 ～ 1.4 之間。在固體培養基上，並形成少量薄壁之厚膜胞子 (Thin wall Chlamydospores)。*P. parasitica* 爲異絲型 (Heterothallism)（或稱爲 cross inducing type[16]），在單獨培養時不形成卵胞子，但將不同配對型之菌株直接對峙培養，或利用夾膜法配



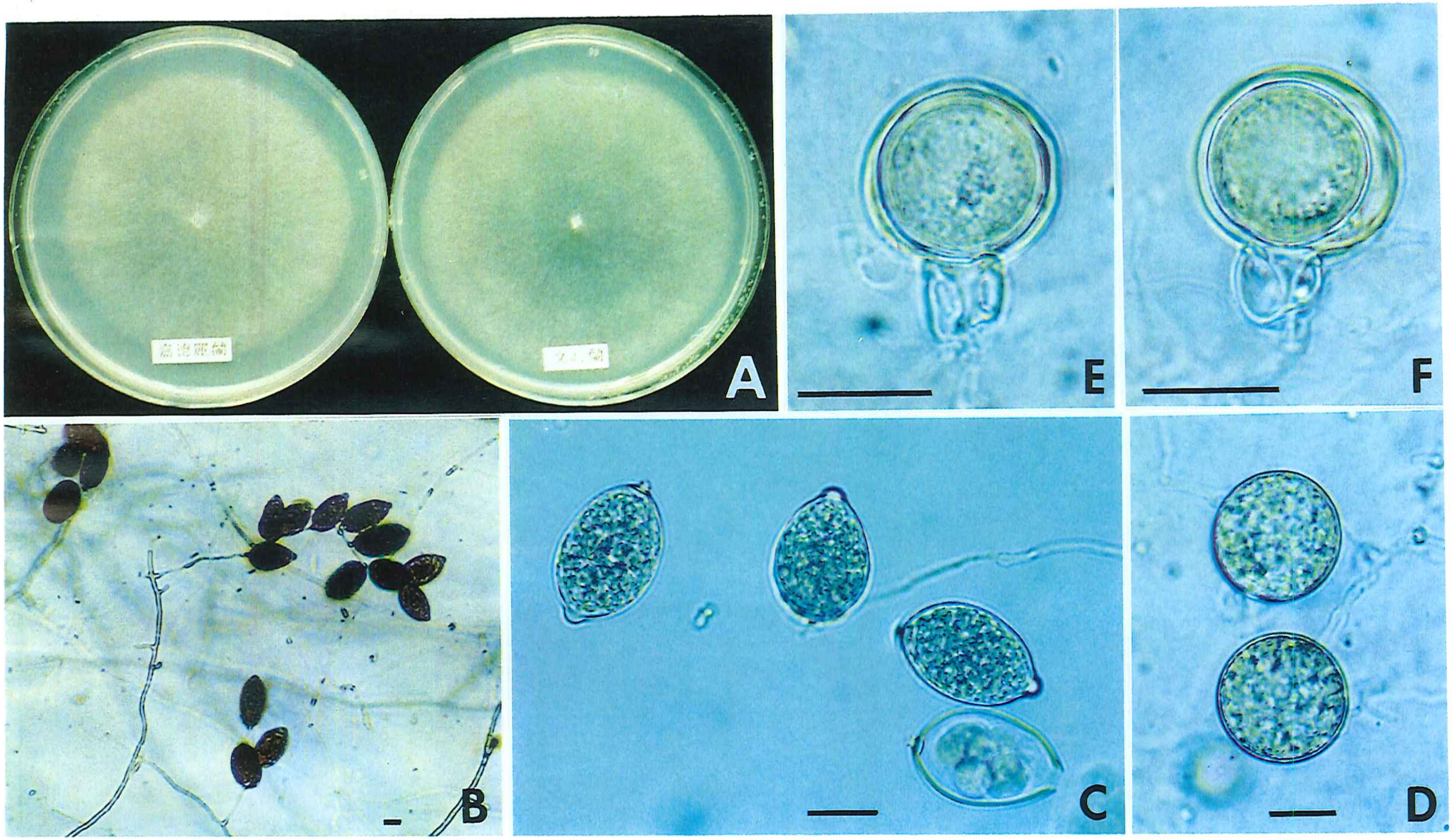
圖一、蘭花疫病之病徵　A. 石斛蘭；B. 嘉德麗蘭；C. 文心蘭；D. 報歲蘭；E. 觀音素心蘭；F. 九華蘭。

Fig. 1. Diseases symptoms of orchid infected by *Phytophthora*. *Phytophthora* on Dendrobium (A); Cattleya (B); Oncidium (C); *Cymbidium sinense* (D); *C. ensifolium* (E); *C. oiwakensis* (F).



圖二、蘭花疫病菌 *Phytophthora parasitica* 之特性　A. 菌落形態；B & C. 胞囊；D. 卵胞子。（線長＝20 μm）

Fig. 2. Characteristics of *Phytophthora parasitica* from orchids. A. Colony; B & C. Sporangia; D.Oospores. (Bar = 20 μm)



圖三、蘭花疫病菌 *Phytophthora palmivora* 之特性　A. 菌落形態；B & C. 胞囊；D. 厚膜胞子；E & F. 卵胞子。（線長＝20 μm）

Fig. 3. Characteristics of *Phytophthora palmivora* from orchids. A. Colony; B,C. Sporangia; D. Chlamydospores; E,F. Oospores. (Bar = 20 μm)

表二、本省蘭花疫病菌之特性比較

Table 2. Characteristics of *Phytophthora parasitica* and *P. palmivora* isolated from orchids in Taiwan

Species	Growth temperature (℃)			Sporangia (μm)			Pedicel	Prolifer-	Sex organs (μm)		
	Min.	Opt.	Max.	Length	Width	L/B	(μm)	ation	Oogonium	Oospore	Antheridium
Phytophthora parasitica	10–12[1]	24–30	37	40–53	32–43	1.17–1.28	—	—	22.8–30.5	19.5–26.0	9.4–13.6 × 12.0–13.7
P. palmivora	10–12	24–30	35	41–56	26–33	1.38–1.73	2–3	—	30.8–34.5	27.5–31.1	12.2–14.9 × 13.4–14.9

1. Values were in average.

對[15]，測試菌株會均會產生大量卵胞子（圖二－D）。其藏精器（Antheridia）爲單生單室底著（Amphigynous），藏卵器（Oogonia）表面平滑。蘭花疫病菌 *P. parasitica* 菌株之有性生殖器官之大小列於表二。厚膜胞子與卵孢子是疫病菌之傳播與殘存器官；而胞囊可以釋放游走子，兩者更爲疫病菌之主要傳播兼侵染器官。

P. palmivora 菌株在 5 % CV－8 瓊脂上生長之菌落型態如圖三－A 所示，菌落白色，外觀一般勻稱平滑，無特殊花紋，易與 *P. parasitica* 區別。菌絲可在 10 ～ 35 ℃生長，最適溫度爲 24 ～ 30 ℃，其最高生長溫度較 *P. parasitica* 爲低。 *P. palmivora* 與 *P. parasitica* 的胞囊特性差異很大， *P. palmivora* 菌株在 5 % V－8 瓊脂上極易形成大量的胞囊，在水中形成者更多。胞囊在胞囊梗（Sporangiophores）上之著生方式亦爲單合軸（圖三－B），有時一個胞囊梗上可以著生 10 ～ 20 個胞囊。胞囊爲檸檬形或橢圓形，兩側大致對稱，有顯著之乳頭狀突起（圖三－C）。胞囊在水中或受到外力時，極易脫落。脫落之胞囊其胞囊柄（Pedicel）極短，長度均在 5μm以下。胞囊之長寬比值（L/B）平均約在 1.4 ～ 1.6 之間，或者數值更大，表示 *P. palmivora* 之胞囊較 *P. parasitica* 者爲窄瘦。蘭花疫病菌 *P. palmivora* 之胞囊大小列於表二。在固體培養基上， *P. Palmivora* 易形成大量之厚膜胞子（圖三－D）。 *P. palmivora* 亦爲異絲型，單獨培養時不形成卵胞子，利用夾膜法或直接對峙培養後，各測試菌株均會形成卵胞子， *P. palmivora* 形成之卵胞子的體積較 *P. parasitica* 者爲大（圖三－E 、 F ，表二），但不若後者產生的爲多。藏卵器表面平滑，其藏精器亦爲單生單室底著。

蝴蝶蘭疫病

陳氏[3]報告危害本省蝴蝶蘭之疫病菌有兩種，爲 *P. parasitica* 與 *P. palmivora* ，且兩菌兩種配對型（Mating type）之菌株均存在本省蘭園中，但以 A^2 型之 *P. palmivora* 分布較多。蝴蝶蘭幼苗較易罹患疫病，其初期病徵呈水浸狀，不易與軟腐病引起者分辨；但病勢擴展後呈暗綠色至淡褐色，罹病葉片易脫落，植株極易腐敗死亡。罹患疫病之蝴蝶蘭組織雖然腐敗，但無惡臭氣味產生，可與軟腐細菌引起之軟腐病區別。陳際松[3]認爲疫病菌不會侵染蘭花之根部，但陳煜焜[5]獲得相反之結果，作者亦認爲疫病菌可以危害根尖部位與受傷的根系，導致蘭花根腐。陳氏[3]並指出 *P. parasitica* 對蝴蝶蘭之致病力（毒性）（Virulence）較 *P. palmivora* 爲強，並且發現蝴蝶蘭疫病菌對其他七種蘭花屬〔包括愛瑞地蘭（Aerides）、萬代蘭、文心蘭、石斛蘭、狐狸尾蘭、嘉德麗蘭、及虎頭蘭〕具有病原性；且認爲蝴蝶蘭與狐狸尾蘭較其他屬蘭花爲感病。陳氏等[2,3,4,5,7]更對蝴蝶蘭疫病菌之形態、生理、生態、致病力，及病害發生與防治做過詳盡之探討與研究。

目前，疫病菌對本省蝴蝶蘭之肆虐已不若往日嚴重，可能是防範得宜之故；如今反而是細菌引起之軟腐病與褐斑病日趨普遍，防治不易。此外，由 *Pythium* spp. 引起之幼苗腐敗病亦會發生，病徵與疫病菌引起者亦十分類似。

石斛蘭疫病(圖一—A)

作者發現危害本省春石斛(Dendrobium, nobile type)之疫病菌有 *P. parasitica*[1] 與 *P. palmivora*(未發表)兩種,Ho[13] 亦發現 *P. parasitica* 可危害秋石斛(*Dendrobium phalaenopsis* Fitzg.)。目前從石斛蘭上分離到的 *P. parasitica* 均爲 A^2 配對型,而 *P. palmivora* 均爲 A^1 配對型。疫病菌危害石斛蘭時造成之病徵與危害蝴蝶蘭時大致相似,初期在葉片與假莖上均出現水浸狀之褪色斑,而後病斑蔓延擴大成淡褐色或黃綠色,罹病組織亦褐變腐敗(圖一—A)。葉片罹病後極易脫落,脫落前葉片黃化或萎凋;病菌在罹病僞莖上可上下蔓延,甚而傳染至相連之僞莖上,導致全株死亡。石斛蘭中以春石斛較秋石斛蘭爲感病,尤以開花前之幼苗最不具抵抗力,病菌侵染幼苗時無需傷口,且病勢進展與病害蔓延均極爲迅速,可造成整個苗床之蘭花死亡,此亦可能爲春石斛蘭較難培育之原因之一。石斛蘭大多露天栽培,蘭花在分株時造成之傷口,亦爲疫病菌侵入之主要管道。此外,白絹病菌易容易感染石斛蘭之根群與地下僞莖(未發表),造成之病徵與疫病菌引起者十分相近,但罹患白絹病者會有菌核形成。白絹病菌之初次感染源來源,可能係採用不潔之石塊瓦礫爲栽培介質之故。

嘉德麗蘭疫病(圖一—B)

嘉德麗蘭與文心蘭爲目前本省栽培之洋蘭中,較易罹患疫病之蘭花屬。陳氏最早在罹病之嘉德麗蘭上分離得到 *P. palmivora*[3],但未做詳盡之研究;作者近年來調查,發現危害本省嘉德麗蘭之疫病菌均爲 *P. palmivora*[1,7],葉氏亦得到相同之結果(未發表)。經配對測定,危害本省嘉德麗蘭之 *P. palmivora* 菌株絕大部分爲 A^1 配對型,僅有分離自台東地區之菌株爲 A^2 配對型。

嘉德麗蘭之幼苗全株,或成株之新芽、及受傷之葉片與僞莖均易被疫病菌侵染,患部之初期病徵爲出現水浸狀斑,而後病斑立即轉成黑褐色,與國外俗稱之蘭花黑腐病 (Black rot) 之名稱十分吻合。嘉德麗蘭染病時,罹病組織雖然褐變,但仍十分堅硬。在潮濕之環境下,病害蔓延極爲迅速,在短期內可造成蘭花幼苗大量死亡;成株被害時,病菌在罹病僞莖內會向下蔓延,傳染至相連之僞莖上,導致全株死亡(圖一—B),有時亦可造成僞莖倒伏。氣候乾旱時,染病植株之病勢進展較慢,常出現葉片黃化、紅褐化、或萎凋之現象,但植株終將死亡。疫病菌侵染幼苗與新芽時無需傷口,但感染老熟之葉片與僞莖時,需經傷痍處理。因而,蘭花在分株時造成之人爲傷口,及風雨吹打引起之擦傷與刮痕,均爲疫病菌之胞囊與游走子入侵嘉德麗蘭葉片與僞莖之重要管道。

此外,*Pythium* spp. 與 *Rhizoctonia solani* 有時亦會自染病之幼苗分離得到,此兩菌引起之病徵亦爲黑腐,組織褐變或黑變腐敗,其外觀病徵無法與疫病菌引起者分辨,需經分離鑑定方可確知病因。

文心蘭疫病(圖一—C)

近年來自國外引進多種文心蘭品種後,文心蘭罹患疫病之傳說即時有所聞,且日趨嚴重,遍

布全省。作者即多次自腐敗的文心蘭上分離得到疫病菌，分得之疫病菌均爲 *P. palmivora*[6]，且均爲 A^1 配對型。

文心蘭罹患疫病之病徵與石斛蘭得病時之病徵較爲相近，幼苗全株，新芽、葉片、及受傷之僞球莖均可被疫病菌侵染，初染病之葉片與新芽出現水浸狀斑，而後轉爲枯黃萎凋，葉片脫落，新芽枯死。僞莖染病時，外觀與罹病組織呈現黃綠色，稍微褐化，但病組織十分堅硬。病菌一般會經僞莖相連處傳播蔓延，導致全株死亡。文心蘭品種間對疫病菌之抗感性差異極大，往昔最常見之黃色多花品種對疫病菌較爲耐病，而近年來才引進之有香氣的褐花品種則十分感病。露天栽培時，往往因風吹雨打、小蝸牛咬食爬行，及分株時處理不當，造成文心蘭植株受傷且同時散播病原菌，經常引起蘭花大量死亡。

此外，文心蘭甚易罹患細菌性軟腐病[10]。目前，疫病與軟腐病爲本省文心蘭之兩個最嚴重病害，兩者在文心蘭上造成之外觀病徵不易以肉眼區別，但軟腐細菌引起者會產生惡臭氣味。文心蘭疫病在國外尚無記載。

國蘭疫病（圖一－D 、 E 、 F）

小蕙蘭屬之蘭花俗稱國蘭，其花色雖不若大蕙蘭（虎頭蘭）之嬌艷瑰麗，但清香淡雅，廣受國人與東亞各國喜愛，且深具外銷潛能。

往日，國內外均無國蘭罹患疫病之報導，作者最早於 1988 年發現埔里一處蘭園養植的九華蘭在颱風過後罹患疫病[1]，數百盆蘭花，全部得病，無一倖存。爾後，陸續自各地蘭園中栽培之大衆化國蘭品種—報歲蘭、四季蘭、和觀音素心蘭之罹病植株上分離得到疫病菌，病害遍布全省，經常可見。分離得到之疫病菌共有兩種，從報歲蘭、四季蘭、和素心蘭上分離得到的均爲 A^2 配對型之 *P. parasitica*，而危害九華蘭與春蘭的則爲 A^1 配對型之 *P. palmivora*。

國蘭品種甚多，罹患疫病時表現之病徵大致相似，但與洋蘭疫病之病徵差異較多（虎頭蘭除外）。國蘭一般是地下部位之根系與僞球莖受感染，蔓延到新芽與葉片。外觀病徵除發現新芽生長停頓與枯死外，常見葉片開始變黃，而後褐化、萎凋、枯死，葉片斷落。病菌可經僞球莖逐芽蔓延，使根系腐爛，球莖褐化腐敗，終至全株死亡。病菌並可自僞球莖向上蔓延至枯死之葉片，有時可達葉尖部位。人工接種實驗顯示，剛出瓶之幼苗極爲感病，葉片亦可被疫病菌感染，幼苗得病後，全株成水浸狀腐敗枯死。

與其他蘭花相同，國蘭亦會罹患細菌性軟腐病。得病之植株外觀病徵與疫病菌引起者相似，但感染軟腐病之植株基部會腐爛，拔取時易斷裂，並有惡臭氣味。

蘭花疫病菌之生態

本省大大小小之蘭園不下千百家，設施管理，良莠不齊，病蟲害危害，亦差異極大。因蘭花性喜高溼，尤其幼苗時期更需要生長在陰溼之環境下。而潮濕的環境有助於疫病菌胞囊（Sporangia）與游走子（Zoospores）的形成與傳播。因而管理不善時，一不小心，極易誘發疫病，且因疫病之蔓延十分迅速，常導致蘭花大量死亡，造成嚴重損失，屆時，縱使亡羊補牢亦爲時已晚。

與其他病害不同，疫病之病勢進展往往是爆發性的，病害之嚴重度與初次感染源之濃度無多大關連，只要有病原即可；而是受環境因子中一水分之影響較大，病害一但發生，病菌在十數小時內就可產生大量胞囊，每個胞囊可釋放幾十個游走子，可以藉雨水或噴霧灌溉之水滴，散布到鄰近數公尺內的蘭花植株上。病原菌如果因而侵入植株，誘發病害，只要兩三天就可出現病斑，產生胞囊，循環不已。因此，疫病菌之病害史(Disease cycle)需時極短，病害傳播蔓延極爲快速。

罹病蘭花死亡後，疫病菌一般可以殘存在栽培介質（水草、蛇木屑、樹皮、人造土、或磚瓦石礫）、盆缽、台架、與土壤中。陳氏[3]報告蘭花疫病菌以厚膜胞子的存活能力最強，可以在水草上存活 4 ～ 5 個月。不過作者認爲疫病菌在死亡之植物殘體中或罹病之病組織中可以生存更久，如果疫病菌形成卵胞子，可以存活 1 ～ 2 年。而花農大都未經滅菌處理，立即重複使用原先之設施、容器、與栽培介質，病害即非常容易傳染到新植之蘭花上，無法根絕。誘發蘭花疫病之初次感染源尚包括：不清潔之灌溉水，地下水、溝渠水、或水池水中經常帶有疫病菌之游走子，而傳染至蘭花苗木上。新採之山間蘭花，或新購買之盆栽蘭花，均有帶菌之可能。連續使用未經消毒之刀剪進行蘭花分株，只要一株蘭花帶菌，極可能散播至每一株蘭花，因爲分株時造成之傷口，是疫病菌最容易侵入蘭花之管道。蘭園中之小動物，尤其以蝸牛、蛞蝓等可以攜帶與傳播疫病菌[3]。疫病菌亦可經工作人員與參觀者之攜帶（手之觸摸、鞋上泥土帶菌）而進入蘭園。

蘭花疫病之防治

與防治其他作物疫病之理念相同，蘭花疫病之防治是預防絕對重於治療，蘭花一但罹病後，幾乎無法治癒，最好能保持一個没有疫病菌存在之蘭園，就不必爲此操心煩惱。茲將防治蘭花疫病之注意事項分述如下：

1. 新建立之蘭園最好有防雨設施，在精密溫室內養植蘭花時，最好有濕度控制，以避免通風不良。濕度過高（一般超過 90 ～ 95 %）是導致疫病猖獗之唯一原因。雨水飛濺不但提供病害發生所需之高濕環境，更可能攜帶與傳播疫病菌，及在蘭花表皮上製造傷口。

2. 第一次使用之栽培介質，如水草、蛇木屑、樹皮、泥碳土、有機肥、或磚瓦石礫（如無註明經過消毒時），需經過滅菌處理。重複使用之栽培介質與盆缽更需經過殺菌。此外，在剔除罹患疫病死亡後之蘭花殘體後，其剩餘器材與部份栽培介質仍然可以使用，但必須經過謹慎之滅菌處理，否則應該銷毀，不可隨意棄置，成爲感染源。消滅疫病菌之方法包括：高溫日曬、煮沸、高壓蒸汽滅菌、及藥劑薰蒸。疫病菌不耐高溫，45 ℃或 50 ℃經過 30 分鐘，就可殺死附在器材與介質上之疫病菌。

3. 蘭花幼苗極爲感病，從瓶中移出時，必須將所有附著之洋菜（瓊脂）清洗乾淨，且必須施用一次殺菌劑以茲保護。

4. 許多蘭花屬（如國蘭、嘉德麗蘭、文心蘭等）或優良之品種常用人工分株之方式來繁殖。分株用之刀剪必須每使用一次，就消毒一次，因爲只要一株蘭花帶菌，極可能散播至往後分株之蘭花上，而且連續使用未經消毒之刀剪，甚易傳染病毒病害。刀剪可用十倍稀釋之漂白水(0.5 %)消毒。又分株時造成之傷口，是疫病菌最容易侵入蘭花之管道。因此，露天栽培之蘭花不宜在降

雨時分株，分株後之傷口需塗抹藥劑，植株暫時需保持乾燥，等傷口完全癒合後才種植到花盆中。

5. 疫病為土壤傳播性病害，病原菌平常就可能存活於土壤中，因而，蘭花均應放置在台架上，不宜直接放在地面，以增加與疫病菌或其他土傳病原菌接觸之機會。而且，放置地面之蘭花較易被蝸牛與蛞蝓爬行與咬食，更增加感染疫病之機率。

6. 購買蘭花時，應挑選根部沒有腐爛，球莖與新芽沒有黑斑之健康蘭花；新採或新購買之蘭花，需經隔離、消毒與觀察，等確定不帶菌時，才可與無病之蘭花放置一起。

7. 危害蘭花之疫病菌 *P. parasitica* 與 *P. palmivora* 在本省之分布十分普遍，且為多犯性，寄主繁多[13]。因此，鄰近之別種花卉罹患疫病時，亦有可能成為感染源。又疫病菌可經人畜之攜帶而闖入蘭園，需加防範。

8. 蘭花經濟價值高，最好使用自來水灌溉，如需使用地下水時，需經消毒或偵測，確定水中不含疫病菌時，方可使用。

9. 蘭園可定期施用保護性之藥劑，以預防疫病菌之侵染。作者在室內試驗時發現許多藥劑對蘭花疫病菌之胞囊發芽與菌絲生長有強烈之抑制作用（表三），但尚未完成田間試驗。一但發現蘭園中有蘭花罹患疫病時，必須將病株隔離，進行蘭園消毒工作。首先應搬離罹病植株，立即停止使用噴霧法灌溉，改用滴灌或人工灌溉，盡量降低園中濕度與病菌散播之機會。病株附近之蘭花植株須施藥，而台架和地面均須消毒。消毒可用稀薄之硫酸銅液噴灑於地面與台架上即可。隔離之罹病植株如果是幼苗，只要拔除病株後施藥，即可控制病情。成株罹病時，患部如果是葉片或是地上偽莖，可以消毒之刀剪切除患部，再施藥保護其他部位；如果患部為地下部位，甚難有治癒之機率，且須不斷的施藥以控制病情，因而最好將病株銷毀，以免成為感染源。

結　　論

依據國外報導，危害蘭花之疫病菌共有三種，包括 *P. parasitica*[18], *P. palmivora*[20](= *P. faberi* Maublanc[12]) 及 *P. cactoru* Cohn) Schroeter[11] (= *P. omnivora* de Bary[19])，田間共有十數屬之蘭花罹患疫病，本省則發現有 8 屬 14 種蘭花受疫病菌感染。而侵染本省之蘭花疫病菌，截至目前為止，僅發現前面兩種 *P. parasitica* 與 *P. palmivora*。*P. cactorum* 雖亦存在本省[13]，但尚未在蘭花上分離到。此外，作者分離得到之蘭花疫病菌菌株不下百餘支，但 *P. parasitica* 均為 A^2 配對型，而 *P. palmivora* 則絕大部分為 A^1 配對型。因而，如能做更詳盡之調查，將對本省罹患疫病之蘭花種類，與危害蘭花之疫病菌種類與分布情形有較明確之瞭解。

P. parasitica 與 *P. palmivora* 為本省目前最常見，且寄主範圍最廣泛、危害最嚴重之兩種疫病菌。接種試驗顯示，蘭花疫病菌菌株之致病力雖有強弱之差異，不同蘭花屬、不同品種、或不同株齡之蘭花植株之抗感病性亦有不同，然而，不同寄主來源之菌株均可互相感染彼此之寄主[3, 安，未發表]。尤其，從多種非蘭花寄主上分得之 *P. parasitica* 均對蘭花有病原性，反之亦然。故而，危害蘭花的疫病菌的感染源不一定要來自蘭花，其他相關的寄主亦可，故而在病害防治上需加注意。

維持一個沒有疫病菌存在的蘭園，是防治蘭花疫病之最佳良策，應從建立蘭園時開始。蘭花

表三、化學藥劑對疫病菌胞囊與菌絲生長之抑制作用

Table 3. Inhibition of sporangial germination and mycelial growth of *Phytophthora* species on 5% CV−8 agar amended with various concentration of chemicals

Chemical	% of sporangial germination of *P. palmivora*			Radiate growth of mycelia (cm/4 days) *P. palmivora*			*P. parasitica*		
	10[1]	100	1000	10	100	1000	10	100	1000
Ridomil−MZ	0	0	0	1.3	0.8	0	1.2	0	0
Ridomil Plus	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ridomil 5G	86	75	0	0.5	0.2	0	0.2	0	0
Fosetyl−Al	97	85	0	9.7	4.5	0	7.0	6.2	0
Etridiazole	95	0	0	0.7	0	0	0.6	0	0
Cuprous oxide	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0
Oxine copper	0	0	0	1.0	0.4	0	0.4	0.4	0.2
Daconil	1	0	0	1.7	1.3	1.1	0.4	0.4	0
Previcur N	98	97	88	8.7	8.3	8.3	3.8	3.8	3.8
Delan K	0	0	0	1.3	0	0	1.4	0	0
Rhodax	96	0	0	8.0	1.9	0	2.8	0.4	0
四氯賽得	94	0	0	3.4	3.1	0.3	1.6	1.0	0.1
Galben−F	3	0	0	1.8	1.5	1.1	0.6	0.3	0
Kasuran	0	0	0	0.3	0.2	0	0	0	0
Curzate−M	0	0	0	4.8	2.0	0	0.8	0	0
Bordeaux MZ	95	0	0	7.9	0.3	0	6.2	0.2	0
Comac Bordeaux M	0	0	0	1.5	0.5	0.2	1.6	0.3	0.4
Mancozeb	0	0	0	3.1	1.0	0	0	0	0
Antracol	0	0	0	2.9	0.3	0	0.3	0	0
Maneb	0	0	0	4.3	1.9	0	1.0	0	0
Apron 300SL	93	70	66	1.9	0.6	0	0.8	0.3	0
Apron 35SP	92	78	63	0.3	0	0	0.2	0	0
$(NH_4)_3PO_4$	94	89	80	9.2	4.5	2.4	7.1	4.9	2.4
$(NH_4)_2HPO_4$	94	89	85	9.5	9.0	7.9	7.6	7.2	5.0
H_3PO_3	92	16	0	9.0	5.6	0	4.8	0.5	0
Bordeaux (4−4 式)	0			0			0		
CK	98			9.2			7.8		

1. Concentration of chemicals is at ppm.

疫病雖不似病毒病害爲絕症，但治癒率極低，且花費不貲，永難根絕。乃因蘭花性喜高溼，而潮溼最利於疫病之發生與傳播，萬一不幸罹患疫病，病害蔓延極爲快速，防治途徑只有將病株拔除、隔離，並設法降低蘭園內之濕度，來緩和病勢進展；且因病原可能已擴散，需不斷定期施藥，以壓抑病原菌與保護倖存者；但只要稍加疏忽，病原菌極易死灰復燃而對蘭花大加肆虐，罹病蘭花之生長將永難與健康者相比。

參考文獻

1. 安寶貞、柯文雄　1990　花卉與觀賞植物疫病在台灣之新紀錄。植保會刊　32：341（摘要）。
2. 陳哲民　1981　蘭花疫病菌胞子之產生與發芽。國立中興大學植物病理學研究所碩士論文　118 頁。
3. 陳際松　1978　台灣的蝴蝶蘭疫病之研究。國立中興大學植物病理學研究所碩士論文　88 頁。
4. 陳際松、謝式坢鈺　1978　台灣蝴蝶蘭黑腐病。植保會刊　20：161－170。
5. 陳煜焜　1984　蘭花疫病菌之接種潛勢。國立中興大學植物病理學研究所碩士論文　85 頁。
6. 黃敏展　1977　蘭花栽培藝術。自然科學文化事業公司出版　81 頁。
7. 無名氏　1993　本省花卉與觀葉植物之新疫病　p 91　臺灣省農業試驗所 81 年報。
8. 謝式坢鈺　1984　蘭花疫病菌之生態與防治。台灣省農業試驗所特刊　14：121－130。
9. 蔡雲鵬　1991　植物病害名彙（三版）。植保學會 & 植病學會刊印　604 頁。
10. 蘇秋竹、呂理燊　1992　*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* 引起文心蘭及虎頭蘭之細菌性軟腐病。植病會刊　1：190－195。
11. Burnett, H. C. 1974. Orchid Diseases. Florida Dept. Agric. & Consumer Services. Bull. 10. Doyle Conner. Commissioner. 66 pp.
12. Gadd, C. H. 1924. *Phytophthora faberi* Manbl. Ann. Royal Bot. Gard., Peradeniya 9: 47−49. (Rev. Appl. Mycol. 3: 65−66, 1924)
13. Ho, H. H. 1990. Taiwan *Phytophthora*. Bot. Bull. Academia Sinica 31: 89−106.
14. Hwang, S. C., Ko, W. H., and Aragaki, M. 1972. A simplified method for sporangial production by *Phytophthora cinnamomi*. Mycologia 68: 1233−1234.
15. Ko, W. H. 1978. Heterothallic *Phytophthora*: evidence for hormonal regulation of sexual reproduction. J. Gen. Microbiol. 107: 15−18.
16. Ko, W. H. 1980. Hormonal regulation of sexual reproduction in *Phytophthora*. J. Gen. Microbiol. 116: 459−461.
17. Ko, W. H., Chang, H. S., and Su, H. J. 1978. Isolates of *Phytophthora cinnamomi* from Taiwan as evidence for an Asian origin of the species. Trans. Br. Mycol. Soc. 72: 496−499.
18. Rossetti, V. 1943. Black rot of orchids. Biologico 9: 201−205.
19. Schwarz, M. B. 1927. The heart and leaf rot of orchids caused by *Phytophthora omnivora* de by H. van Ingen. Soerabaja, 7 pp. (Rev. Appl. Mycol. 7: 100, 1928)
20. Thompson, A. 1959. *Phytophthora palmivora* − a parasite of orchid in Singapore. Malaysia Agric. J. 42: 83−92. (Rev. Appl. Mycol. 39: 416, 1960)
21. Tucker, C. M. 1931. Taxonomy of the genus *Phytophthora* de Bary. Mo. Agric. Exp. Sta. Res. Bull. 153. 208 pp.

22.Waterhouse, G. M. 1963. Key to the species of *Phytophthora* de Bary. Mycol. Pap. 92. Comm. Mycol. Ins. Kew, Surrey, England.

23.Waterhouse, G. M. 1970. The genus *Phytophthora*—Diagnoses (or Desicriptions) and Figures from the Original Papers. Mycol. Pap. 122. Comm. Mycol. Ins. Kew, Surrey, England.

Phytophthora Diseases of Orchids in Taiwan

Ann, P. J.

Chia–yi Agricultural Experiment Station

ABSTRACT

Phytophthora attacked many cultivated orchids and the diseases caused serious loss in orchid production in Taiwan every year. Two species of *Phytophthora* were detected from the diseased tissues of 14 different orchids. The species of *Phytophthora* isolated from the infected orchids were *P. parasitica* on *Phalaenopsis* spp., *Dendrobium* spp., *D. phalaenopsis*, *Cymbidium sinense*, *C. ensifolium*, and *C. rybrugemmum*, and *P. palmivora* on *Phalaenopsis* spp., *Dendrobium* spp., *Cattleya* spp., *Oncidium* spp., *Paphiopedium* sp., *Vanda* spp., *Phaius* sp., *Cymbidium* sp., *C. oiwakensis*, and *C. formosanum*. The pathogens produced three different kinds of symptoms based on different genus of orchids. All affected orchids appeared water soaking spots on infected portions initially. However, the disease lesions on phalaenopsis, dendrobium, oncidium or paphiopedium developed rapidly and turned dark green or light brown, and the affected leaves became yellowing and dropped, and the whole plants died eventually. While *Phytophthora palmivora* induced typical 'black rot' symptoms on leaves and pseudostems of the affected Cattleya and Vanda orchids. On *Cymbidium* spp., *Phytophthora* mainly attacked roots, pseudostems and young buds, and caused yellowing, wilting, and death of the whole affected plants. In pathogenicity tests, young orchid seedlings showed highly susceptible to *Phytophthora*. The fungi could attack every portions of test orchids at the seedling stage without wounded treatment. The flowers, young leaves and buds of mature orchids were also very susceptible. However, wounds were usually required for infection of mature leaves and pseudostems of most cultivated orchids except dendrobium and oncidium. The artificially or naturally wounds caused by cuttings or induced by wind–brow–rains were the two main ways for penetration and dissemination of *Phytophthora* on

orchids in natural fields. Most of Phytophthora diseases of orchids, except Phalaenopsis, haven't been studied and reported in detail in Taiwan.

(Key words: Orchids, *Phytophthora parasitica*, *P. palmivora*.)